



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 43 41 040 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
F 02 F 7/00
F 01 M 11/02
F 16 M 1/04

②1 Aktenzeichen: P 43 41 040.5
②2 Anmeldetag: 2. 12. 93
④3 Offenlegungstag: 8. 6. 95

DE 43 41 040 A 1

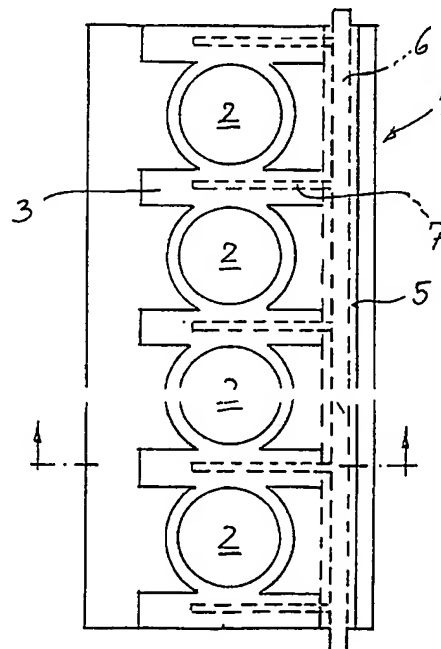
⑦1 Anmelder:
Eisenwerk Brühl GmbH, 50321 Brühl, DE

⑦4 Vertreter:
Maxton, A., Dipl.-Ing.; Langmaack, J., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 50968 Köln

⑦2 Erfinder:
Bezeij, Nico Johan van, Stiphout, Helmond, NL;
Weber, Rolf, Dr.-Ing., 52074 Aachen, DE;
Malsbenden, Josef, 52355 Düren, DE

⑤4 Motorblock mit eingegossener Kanalanordnung und Verfahren zu seiner Herstellung

⑤7 Die Erfindung betrifft einen aus Metall gegossenen Motorblock (1) mit wenigstens einer Kanalanordnung, vorzugsweise für die Schmiermittelversorgung von Lagerstellen, bei dem jeweils die Kanalanordnung durch ein vorgefertigtes Rohrsystem (6, 7) gebildet wird, das zumindest mit einem Teil seiner Kanallängen von dem metallischen Werkstoff umgossen ist. Hierdurch ist es möglich, die Kanalanordnung als Einlegeteil in die Gießform einzulegen.



DE 43 41 040 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen aus Metall gegossenen Motorblock mit wenigstens einer Kanalanordnung, vorzugsweise für die Schmiermittelversorgung von Lagerstellen.

Bei der Herstellung von Motorblöcken war es bisher üblich, die beispielsweise für die Schmiermittelversorgung erforderlichen Kanäle im Anschluß an das Gießen bei der mechanischen Bearbeitung des Motorblockes ebenfalls im Wege der mechanischen Bearbeitung anzubringen. Dies erfordert nicht nur eine angepaßte Formgebung des Motorblockes, die so konzipiert sein muß, daß die vorgesehenen Kanäle einen geradlinigen Verlauf aufweisen, um sie überhaupt durch spanabhebende Bearbeitung, beispielsweise durch Einbohren, herstellen zu können oder bei vorgegossenen Bohrungen diese entsprechend nacharbeiten zu können.

Aus der DE-A-32 43 377 ist es für kleinere metallische Bauteile aus Stahl-, Grau- oder Sphäroguß oder sonstigen Gußlegierungen bekannt, zur Herstellung von hydraulischen Strömungskanälen entsprechend kurze Rohrstücke in die Gießform vor dem Einbringen der Schmelze einzulegen und mit dem Metall entsprechend zu umgießen. Die hierzu verwendeten Rohre müssen im Querschnitt zweiteilig ausgebildet sein, wobei nur das äußere Rohr aus einfachem Stahl hergestellt sein muß, während für das innere Rohrteil legierter Stahl, Chrom-Nickel-Stahl oder ähnlich teure Werkstoffe eingesetzt werden. Nur so ist gewährleistet, daß beim Gießvorgang das äußere Rohrstück ganz oder teilweise aufschmilzt und so eine stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Gußstück und dem äußeren Rohrteil geschaffen wird und damit zugleich auch eine verbesserte Verbindung mit dem inneren Rohrteil erreicht wird. Verformungen des inneren Rohrteils sind aber dadurch, daß er vor dem Schmelzen geschützt ist, zuverlässig ausgeschlossen. Der Nachteil dieser vorbekannten Konzeption besteht jedoch darin, daß hier beispielsweise nur kleinformatige Bauelemente, wie beispielsweise Achsschenkelbolzen oder dergl. in dieser Weise gefertigt werden können. Bei der Herstellung von Motorblöcken sind jedoch eine Vielzahl derartiger Einzelrohrelemente erforderlich: die vor dem Gießen in die Gießform eingebracht werden müssen, und die immer nur so eingebracht werden können, daß nur Teile des gesamten Kanalsystems hierdurch gebildet werden. Damit bleibt weiterhin die mechanische Bearbeitung der verbleibenden Kanäle notwendig, wobei die Gefügeänderung in den Übergangsbereichen zwischen den eingelegten Rohren und den zu bohrenden Kanälen zu einer erheblichen Beanspruchung der Bearbeitungswerkzeuge führt.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, einen Motorblock mit vollständig gegossener Kanalanordnung zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst mit einem aus Metall gegossenen Motorblock mit wenigstens einer Kanalanordnung, vorzugsweise für die Schmiermittelversorgung von Lagerstellen, bei dem jeweils die Kanalanordnung durch ein vorgefertigtes Rohrsystem gebildet wird, das zumindest mit einem Teil seiner Kanallänge von dem metallischen Werkstoff umgossen ist. Der besondere Vorteil dieser erfindungsgemäßen Anordnung besteht darin, daß die vollständige Kanalanordnung durch Rohre gebildet wird und zwar durch ein vorgefertigtes Rohrsystem. Für den Gußvorgang ist es lediglich erforderlich, ein einzelnes weiteres Bauteil in Form einer "Rohrspinne" bzw. "Rohrharfe" in die Guß-

form einzulegen. Hierbei ist man in der Formgebung praktisch völlig frei, da das Rohrsystem mit seinen einzelnen Kanallängen nicht vollständig in dem metallischen Werkstoff des Motorblockes zu verlaufen braucht, sondern teilweise auch durch entsprechende Hohlräume verlaufen kann, d. h. also teilweise umgossen ist. Ein derartiges vorgefertigtes Rohrsystem in Form einer "Rohrharfe" kann beispielsweise aus einem Hauptkanal bestehen, der in axialer Richtung durch den Motorblock verläuft und von dem jeweils entsprechende Teilkanäle abzweigen, die zu den einzelnen Lagerstellen, beispielsweise der Kurbelwelle, führen. Der Hauptkanal, der beim Stande der Technik mit Rücksicht auf die notwendige mechanische Bearbeitung geradlinig ausgeführt sein muß, kann auch hier beliebig geformt verlaufen, wobei das Anschlußende aus dem Motorblock mit einer vorgebbaren Länge herausgeführt werden kann und somit eine sehr viel größere Freiheit für die Unterbringung von Zusatzaggregaten, wie beispielsweise Ölfiler, Ölpumpe, oder dergl. im Motorraum gegeben ist. Andererseits ist es möglich, die ausmündenden Enden der abzweigenden Teilkanäle so an die Lagerstellen heranzuführen, daß diese, bezogen auf die vorgesehene Drehrichtung der Kurbelwelle, in einem nicht belasteten Umfangsbereich des Lagers einmünden können. Überraschenderweise hat sich gezeigt, daß dieses vorgefertigte Rohrsystem, das mit einem Handgriff in die Gießform einlegbar ist, beim Gießen nicht zusammenfällt, wenn zuvor das Rohrsystem vollständig durch ein "Einschießen" mit einem fließfähigen Giessereiformstoff, beispielsweise Formsand, gefüllt wird. Vorzugsweise wird hier ein Sand mit einem Binder vorgesehen, der unter der Hitzeeinwirkung des Gießvorganges verbrennt und dann durch Ausblasen und ggf. anschließendem Kugelnstrahlen entfernt werden kann. Es ist hierbei möglich, für einen Hauptkanal einen Außendurchmesser von etwa 10 mm vorzusehen und die zu den einzelnen Kurbellenlagerstellen abzweigenden Teilkanäle können einen Außendurchmesser von beispielsweise 6 bis 8 mm aufweisen. Überraschend hat sich gezeigt, daß bei Wandstärken zwischen 0,8 bis 2 mm für die verwendeten Rohre diese Rohre den Gießtemperaturen standhalten und nur im Bereich ihrer äußeren Oberfläche anschmelzen und damit formschlüssig mit dem Gießwerkstoff des Motorblockes eine Verbindung eingehen. Der besondere Vorteil dieser geringen Querschnitte besteht vor allem darin, daß bei dem fertiggestellten Motor ein geringes Ölvolumen für diesen Bereich der Schmierung erforderlich ist.

Als Verfahren zur Herstellung eines Motorblockes der vorstehend bezeichneten Art mit wenigstens einer eingestrichelten Kanalanordnung, die vorzugsweise der Schmiermittelverformung von Lagerstellen dient, durch Gießen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Kanalanordnung durch ein zusammenhängendes, in seinem vorgesehenen Verlauf vorgefertigtes Rohrsystem gebildet wird, das mit einem fließfähigen, vorzugsweise aushärtbaren Gießereiformstoff gefüllt wird und anschließend in die Gießform eingelegt und/oder teilweise eingestrichelt wird, bei dem danach die nicht vom Formstoff der Gießform umschlossenen Teile des Rohrsystems mit der Metallschmelze umgossen werden und anschließend nach dem Ausformen des Gußstücks der Formstoff aus dem nunmehr eingegossenen Rohrsystem entfernt wird. Der Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, daß die gewünschte Kanalanordnung durch ein vorgeformtes, in seinem vorgesehenen Verlauf vorgefertigtes Rohrsystem aus einwandigen Rohren sozusagen mit einem

Handgriff in die Gießform eingelegt und/oder teilweise eingeformt werden kann. Damit wird im Bereich des Herstellens der Gießereiform die Zahl der zusätzlichen Handgriffe für das Einlegen von Rohren auf ein Minimum reduziert, da das Rohrsystem als "Rohrspinne" oder "Rohrharfe" eingelegt wird.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist hierbei vorgesehen, daß das Rohrsystem aus Normalstahl, beispielsweise St 12-03, hergestellt ist und mit einem Überzug aus einem NE-Metall versehen ist. Als NE-Metall kommt hierbei Kupfer oder Zinn in Betracht oder andere geeignete NE-Metalle. Dieser NE-Metallüberzug hat für den Gießvorgang selbst praktisch keine Bedeutung sondern dient lediglich dazu, ein Rosten der Außenfläche des Rohrsystems zu vermeiden.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Wandstärke derjenigen Rohre des Rohrsystems, die vom Gußwerkstoff umschlossen werden, auf die größte Wandstärke des Gußstücks im Umschließungsbereich abgestimmt ist. Es hat sich hierbei überraschenderweise gezeigt, daß bei den hier in Betracht kommenden Wandstärken des Gußstückes eine Wandstärke von beispielsweise 2 mm für das einzugießende Rohr ausreicht, um in Verbindung mit der Formstofffüllung des Rohrsystems ein völliges Durchschmelzen während des Umgießens zu verhindern.

In zweckmäßiger Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist ferner vorgesehen, daß das Rohrsystem aus Teilstücken zusammengesetzt ist, wobei die einzelnen Teilstücke an ihren gegenseitigen Anschlußstellen dicht miteinander verbunden sind. Diese dichte Verbindung kann beispielsweise durch eine Schweißung vorgenommen werden. Der Vorteil dieser Anordnung besteht darin, daß das Kanalsystem zuverlässig öldicht ist, so daß etwaige Porositäten im Gußwerkstoff nicht zu Sickerverlusten führen können.

Die Erfindung wird anhand schematischer Zeichnungen eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Aufsicht auf einen Vierzylindermotorblock aus Grauguß oder Sphäroguß mit einer fünfmal gelagerten Kurbelwelle,

Fig. 2 einen Vertikalschnitt gem. der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung der Einzelheit x in Fig. 2.

Die in Fig. 1 schematisch dargestellte Aufsicht auf einen aus Grauguß gegossenen Motorblock 1 für einen Vierzylindermotor zeigt die Zylinder 2 und die zwischen den einzelnen Zylindern 2 liegenden Stege 3, in denen die Lager für die Kurbelwelle befestigt sind. Unterhalb der Ebene 4 am Motorblock 1 (vgl. Fig. 2) verläuft in einem seitlichen Vorsprung 5 für die Schmiermittelversorgung der Lagerstellen der Kurbelwellenlagerung ein Hauptkanal 6, von dem zu den einzelnen Lagerstellen zwei Kanäle 7 abzweigen. Der Hauptkanal 6 und die abzweigenden Teilkanäle 7 sind nun einstückig als vorgefertigtes Rohrsystem ausgebildet und weist hierbei die Form einer "Rohrharfe" auf. Wie aus der Schnittdarstellung in Fig. 2 ersichtlich, verlaufen hierbei die Teilkanäle 7 nicht geradlinig zwischen dem Hauptkanal 6 und dem Steg 3 für die Kurbelwellenlagerung, sondern diese sind gekrümmt ausgeführt, so daß die Ausmündung 8 für die Lagerstelle bei einer vorgesehenen Drehrichtung der Kurbelwelle entsprechend dem Pfeil 9 in einen nicht belasteten Teil des Lagers ausmünden. Der Teilkanal 7 verläuft hierbei auch teilweise außerhalb des Gußwerkstoffes, wobei dieser Teil dann in den Formstoff der

Gießform eingebettet ist. Wie Fig. 1 und Fig. 2 zeigen, sind die freien Enden des Rohrsystems jeweils so lang bemessen, daß sie aus dem fertigen Gußstück herausragen und dementsprechend für den Gießvorgang in entsprechende Kernmarken in der Gießform eingelegt und dort gehalten werden können.

Wie die vergrößerte Darstellung des Bereichs x in Fig. 3 zeigt, sind in das Rohr des Hauptkanals 6 im Bereich der Abzweigung des Teilkanals 7 jeweils Mündungslöcher eingearbeitet, bei denen durch einen entsprechenden Ziehvorgang das Loch mit einem nach außen ausgeformten Kragen 10 versehen ist. Auf diesen Kragen 10 wird dann das entsprechend vorgeformte Rohr des Teilkanals 7 aufgesteckt und mit dem Rohr des Hauptkanals 6 dicht verschweißt.

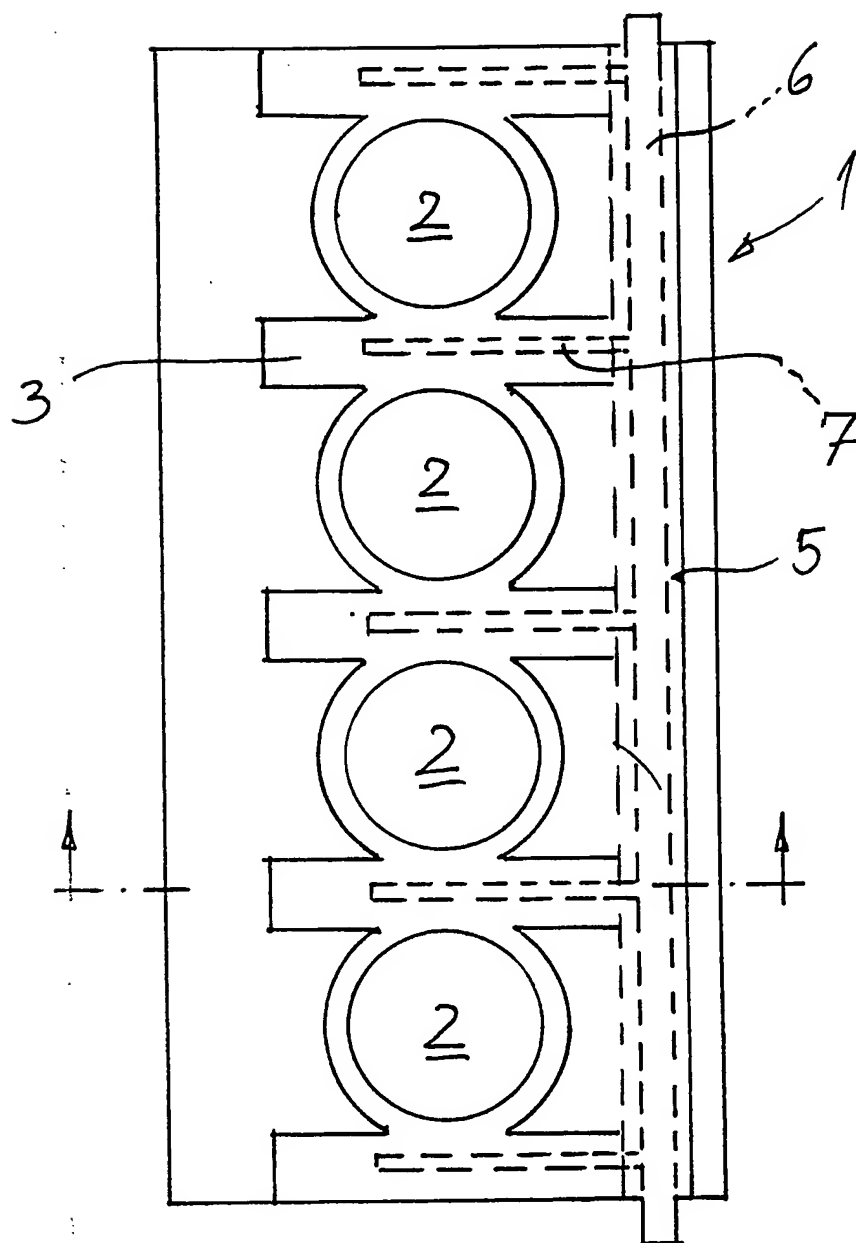
Für die Rohre kann einfacher Stahl, beispielsweise die Stahlqualität St 12-03 verwendet werden. Als Gußwerkstoff kommt hier insbesondere GG 25, Sphäroguß GG V40 und ähnliche Werkstoff in Betracht.

Patentansprüche

1. Aus Metall gegossener Motorblock (1) mit wenigstens einer Kanalanordnung, vorzugsweise für die Schmiermittelversorgung von Lagerstellen, bei dem jeweils die Kanalanordnung durch ein vorgefertigtes Rohrsystem (6, 7) gebildet wird, das zumindest mit einem Teil seiner Kanallängen von dem metallischen Werkstoff umgossen ist.
2. Verfahren zur Herstellung eines Motorblocks mit wenigstens einer eingeformten Kanalanordnung, die vorzugsweise der Schmiermittelversorgung von Lagerstellen dient, durch Gießen, bei dem die Kanalanordnung durch ein zusammenhängendes in seinem vorgesehenen Verlauf vorgefertigtes Rohrsystem gebildet wird, das mit einem fließfähigen, vorzugsweise aushärtbaren Gießereiformstoff gefüllt wird und anschließend in die Gießform eingelegt und/oder teilweise eingeformt wird, bei dem danach die nicht vom Formstoff der Gießform umschlossenen Teile des Rohrsystems mit der Metallschmelze umgossen werden und anschließend nach dem Ausformen des Gußstücks der Formstoff aus dem nunmehr eingegossenen Rohrsystem entfernt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohrsystem aus Normalstahl hergestellt ist und mit einem Überzug auf einem NE-Metall versehen ist.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandstärke derjenigen Rohre des Rohrsystems, die vom Gußwerkstoff zumindest zum Teil umschlossen werden, auf die größte Wandstärke des Gußstücks im Umschließungsbereich abgestimmt ist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohrsystem aus Teilstücken zusammengesetzt ist, wobei die einzelnen Teilstücke an ihren gegenseitigen Anschlußstellen dicht miteinander verbunden sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



* Fig. 1

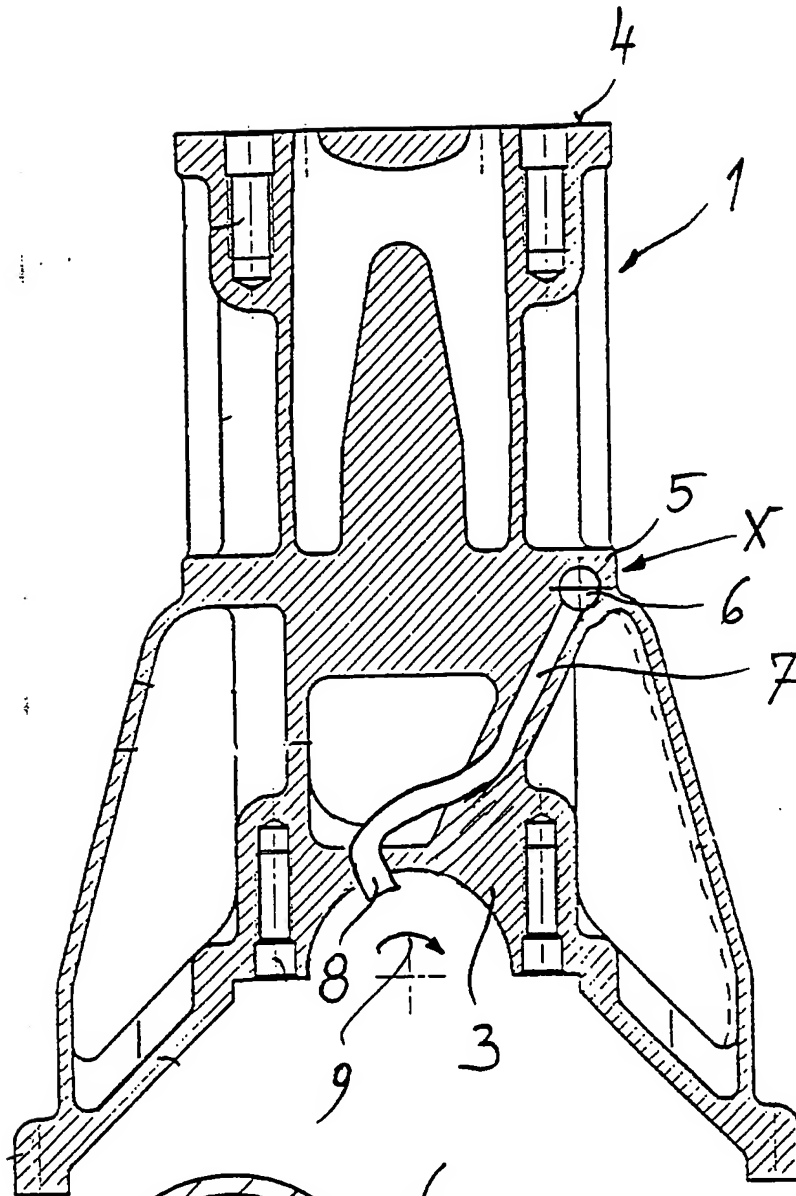


Fig. 2

Fig. 3

